

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Penggunaan perangkat keras (*hardware*) dalam penelitian ini adalah:

Tabel 3.1 Daftar Perangkat Keras

No	Alat	Jumlah
1	Laptop	2
2	Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	1
3	Sensor Kelembapan Tanah FC-28	1
4	Sensor suhu DS18B20	1
5	<i>Power Supply</i>	1
6	<i>Breadboard</i>	1

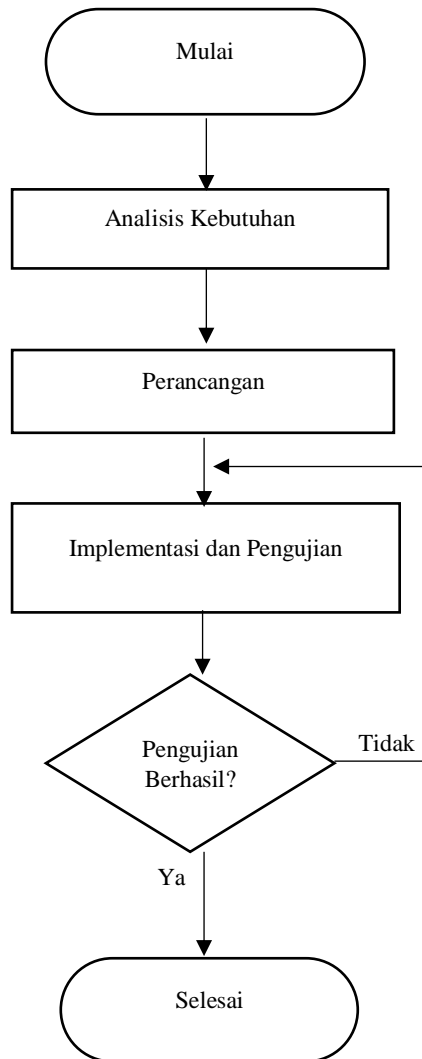
3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Penggunaan perangkat lunak (*software*) dalam penelitian ini adalah:

1. Aplikasi Arduino *IDE* merupakan aplikasi untuk membuat koding program pada mikrokontroler.
2. *Software* EMQ X merupakan aplikasi yang digunakan untuk CoAP Server.
3. Plugin Copper (Cu4Cr) merupakan plugin yang ditambahkan pada aplikasi browser Chrome untuk CoAP *client*.
4. Library Thing.COAP merupakan library pada koding Arduino.

3.2 ALUR PENELITIAN

Alur penelitian sistem monitoring suhu dan kelembapan tanah menggunakan metode CoAP dilaksanakan dalam tahapan-tahapan, yaitu analisa kebutuhan, perancangan *hardware* dan *software*, implementasi dan pengujian sistem monitoring kelembapan dan suhu tanah. Alur penelitian ini ditampilkan dalam Gambar 3.1.



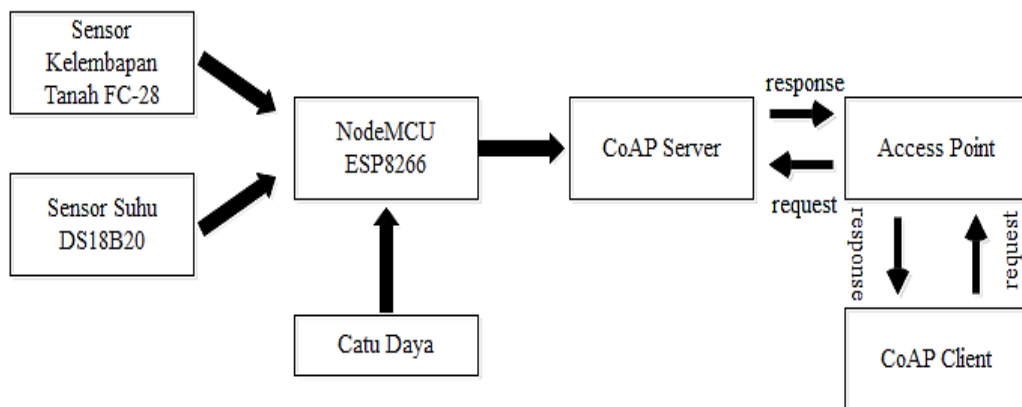
Gambar 3.1 Alur Penelitian

Gambar 3.1 berisi tentang tahapan alur penelitian yang akan dilaksanakan dalam perancangan sistem monitoring kelembapan dan suhu tanah tanaman cabai dengan metode *Constrained Application Protocol* (CoAP). Pada tahap awal penulis melakukan studi literatur berupa pengumpulan bahan dan alat yang dibutuhkan dalam merancang sistem monitoring ini. Pada tahap kedua penulis melakukan perancangan sistem perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) dengan menggunakan bahan dan alat yang dipersiapkan pada tahap pertama. Pada tahap tersebut dilaksanakan perancangan perangkat keras menggunakan *software* Arduino IDE untuk membuat sebuah program pada mikrokontroler sehingga dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data sensor. Pada tahap ketiga penulis

melakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem monitoring yang telah dirancang. Pada tahap ini penulis melakukan pengambilan data dengan pengujian terhadap sensor kelembapan dan suhu serta membandingkan dengan alat pengukur kelembapan ph meter dan suhu digital. Setelah dilakukan pengujian sensor, kemudian dilakukan pengujian *delay* untuk mengetahui performa penggunaan metode CoAP pada sistem monitoring kelembapan dan suhu tanah. Tahap selanjutnya dilakukan analisis data dari tahap pengujian sensor dan pengujian delay yang telah dilakukan, kemudian diberikan kesimpulan dan saran yang dapat diberikan.

3.3 MODEL PERANCANGAN

Model perancangan dari sistem yang akan dikembangkan adalah :



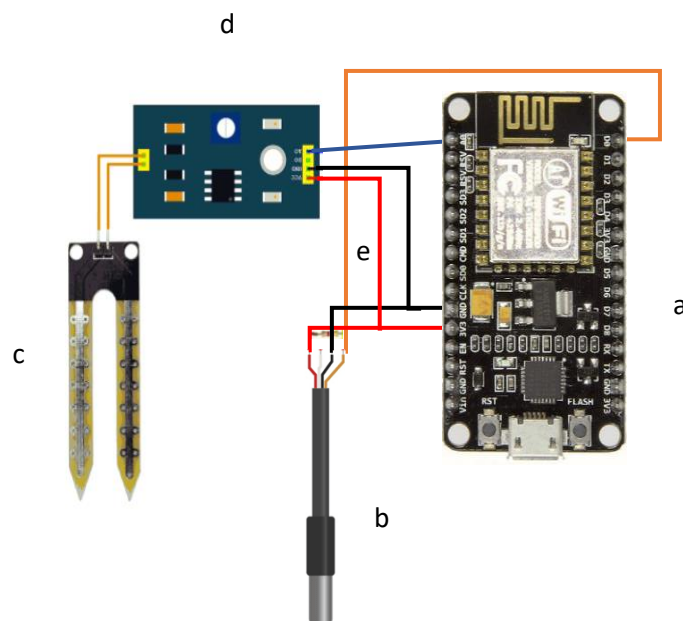
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pembuatan rangkaian perangkat keras terdiri dari rangkaian NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dihubungkan dengan sensor suhu DS18B20 dan sensor kelembapan tanah FC-28. Pada mikrokontroler ditambahkan program untuk pembacaan data sensor dan pengiriman data menggunakan ARDUINO IDE dengan tambahan library Arduino Thing.CoAP. Untuk Server CoAP dibangun menggunakan *software EMQ X*. Data sensor suhu DS18B20 dan sensor kelembapan tanah FC-28 dikirimkan melalui NodeMCU dan akan diterima oleh Server CoAP, data ini akan menjadi payload. Komunikasi pada protokol CoAP dilaksanakan, yaitu sebuah access point akan digunakan oleh client dan server untuk terhubung ke satu jaringan WiFi. Untuk menjadi CoAP Client dan melakukan *request* pada server CoAP, *Copper (Cu4Cr) plugin* dimasukkan ke *browser client*

(Chrome). Request tersebut akan direspon oleh server CoAP dengan mengirimkan payload yang berisi data hasil pengamatan dan menampilkan hasilnya pada *browser* Chrome dengan *plugin Copper*.

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini berupa skema rangkaian yang menghubungkan mikrokontroler NodeMCU dengan sensor kelembapan tanah FC-28 dan sensor suhu DS18B20.



Gambar 3.3 Rangkaian Perangkat Keras

Gambar 3.3 merupakan skema rangkaian yang akan dilakukan pada penelitian. Skema rangkaian penelitian adalah :

- Mikrokontroler NodeMCU V3 ESP8266 yang dapat mengirimkan data dari sensor suhu dan kelembapan tanah.
- Sensor DS18B20 merupakan suhu untuk mengukur suhu pada tanah.
- Probe FC-28 merupakan resistansi variabel yang akan mengukur kelembapan tanah.
- Modul FC-28 merupakan modul elektronik yang akan menghubungkan probe FC-28 dengan mikrokontroler NodeMCU.

- e. Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan peralatan pada rangkaian satu sama lain.

Tabel 3.2 Koneksi NodeMCU, Sensor FC-28 dan Sensor DS18B20

No	NodeMCU	Pin Sensor FC-28	Pin Sensor DS18B20
1	GND	GND	GND
2	3v3	VCC	VCC
3	A0	A0	
4	D0		D0

Tabel 3.2 menjelaskan terkait koneksi NodeMCU, sensor FC-28 dan sensor DS18B20 yang akan diterapkan pada penelitian. Pin yang digunakan pada sensor FC-28 adalah pin GND, VCC dan A0 sedangkan pada sensor DS18B20 pin yang digunakan adalah pin GND, VCC dan D0. Tiap sensor terhubung dengan pin 3.3V dan pin GND pada pin NodeMCU. Pin A0 pada sensor FC28 dihubungkan dengan pin A0 pada NodeMCU. Sedangkan pin D0 pada sensor DS18B20 dihubungkan dengan pin D0 pada NodeMCU.

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Tahapan ini mencakup instalasi *Server CoAP* menggunakan aplikasi EMQX, instalasi *CoAP Client* dengan menambah *plugin Copper (Cu4Cr)* ke *browser Chrome*, dan penulisan kode arduino menggunakan *library Thing COAP*.

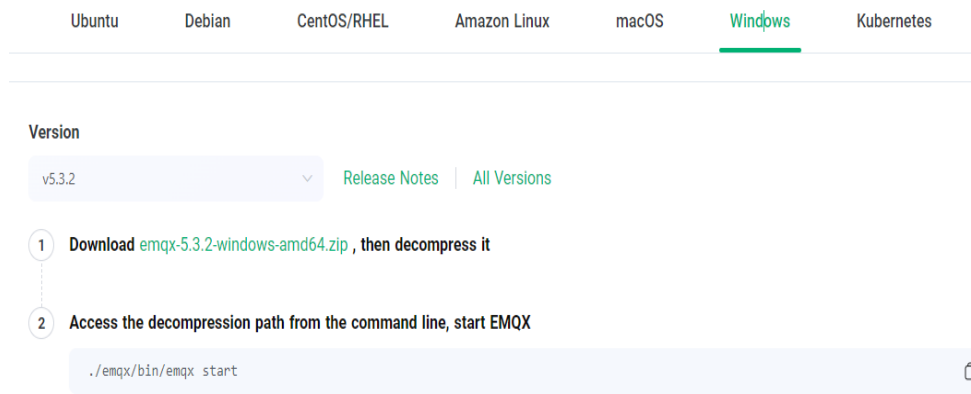
3.3.2.1 Perancangan CoAP Server

Aplikasi EMQ X merupakan aplikasi untuk platform IoT yang digunakan untuk perancangan *server CoAP*. Aplikasi ini berjalan pada sistem operasi *cross platform* seperti *Linux, Unix, Mac OS, dan Windows*.

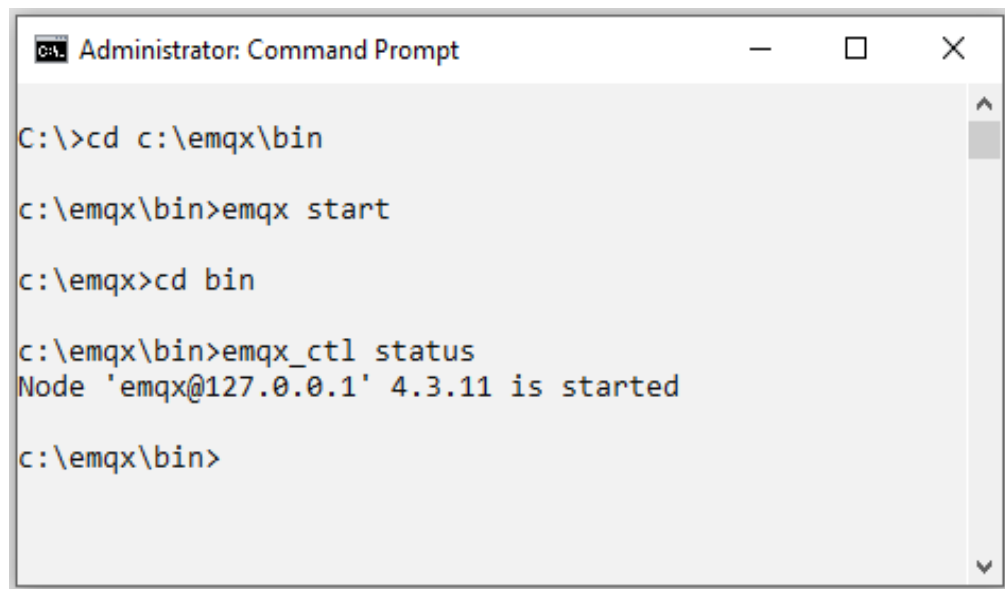
Perancangan aplikasi EMQX sebagai server CoAP dapat dilaksanakan dengan tahapan berikut:

1. Menggunakan URL berikut untuk mendownload software EMQ X untuk platform Windows: <https://emqx.io/download>. Pada Gambar 3.4 merupakan tampilan untuk mendownload software EMQ X.

Download EMQX

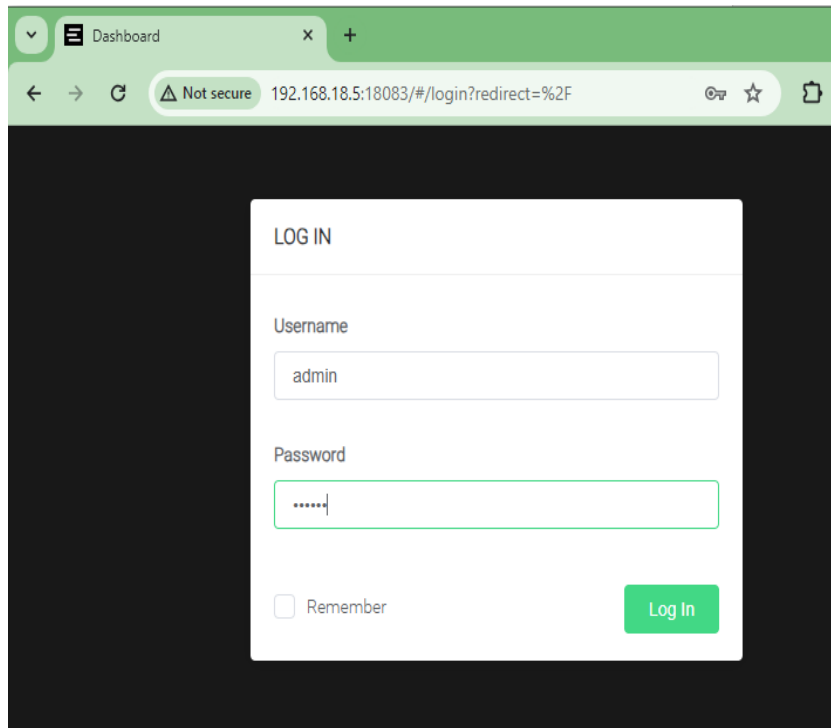


Gambar 3.4 Download Software EMQ X Windows



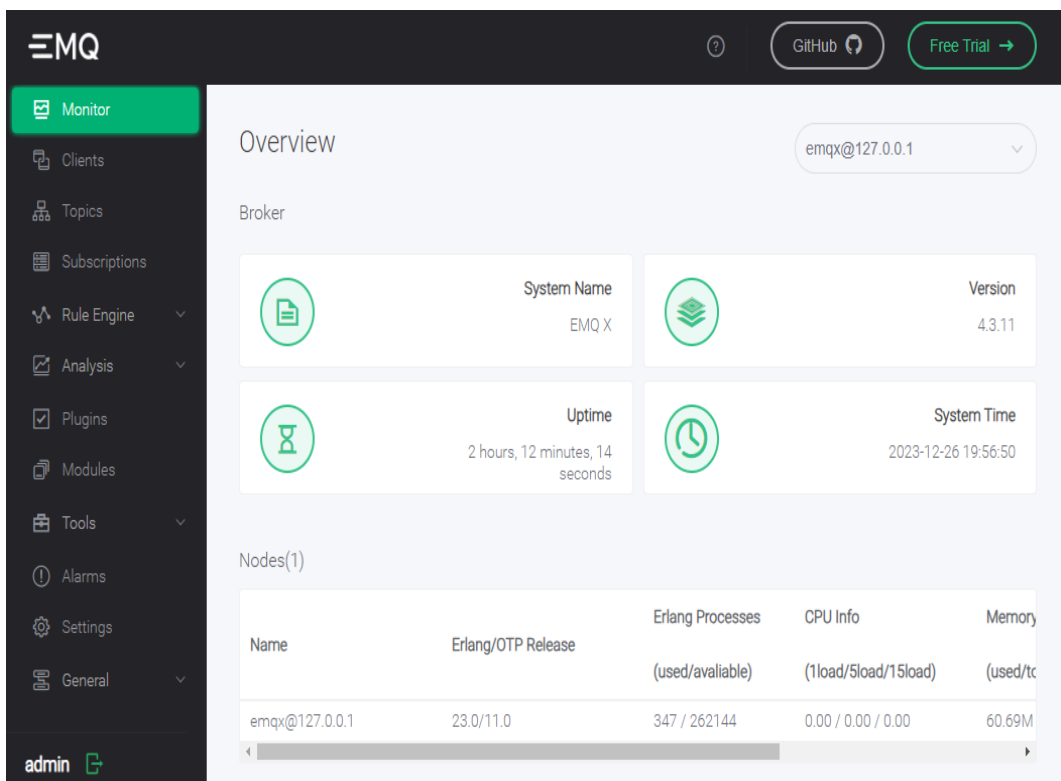
Gambar 3.5 Menjalankan Software EMQ X

2. Mengetikkan perintah “**emqx start**” untuk menjalankan EMQ X. Mengetikkan perintah “**emqx_ctl status**” untuk menampilkan status *software* EMQ X.
3. Aplikasi EMQ X dapat dijalankan pada browser dengan mengetikkan IP_Address: 18083 pada *url address*.



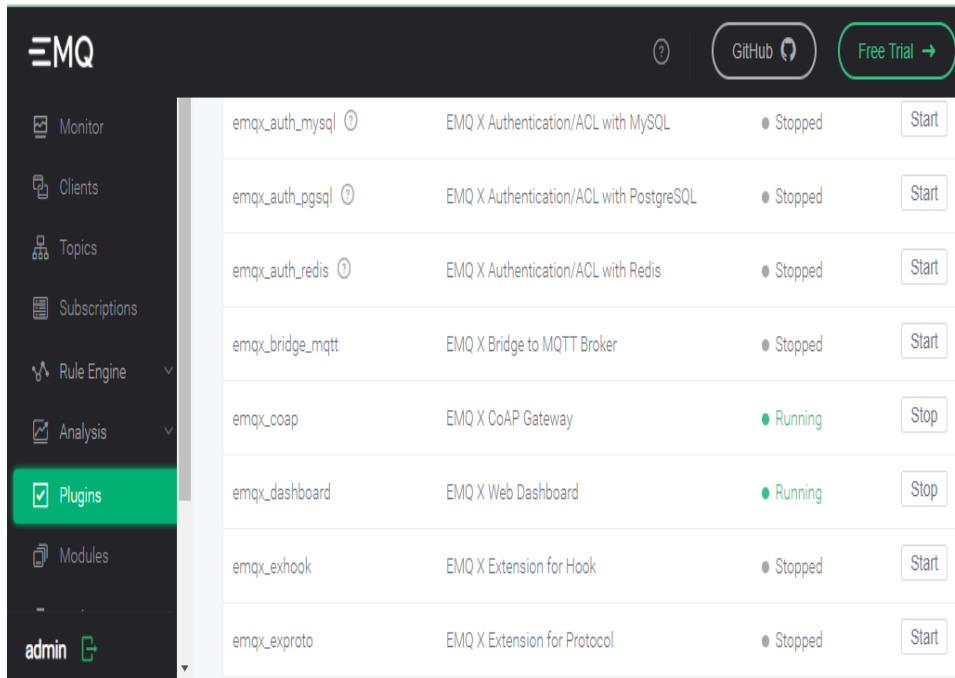
Gambar 3.6 Login EMQ X

4. Masukkan username : admin dan password : public pada menu Login



Gambar 3.7 Dashboard Web Software EMQ X

5. Setelah Login berhasil, ditampilkan dashboard web *software* EMQ X



Gambar 3.8 Plugin EMQ X CoAP

6. Protokol CoAP dapat digunakan dengan mengaktifkan plugin CoAP pada menu Plugins dengan mengklik tombol *Start* yang terdapat di plugin *emqx_coap*. Ini akan mengubah status menjadi *Running*.

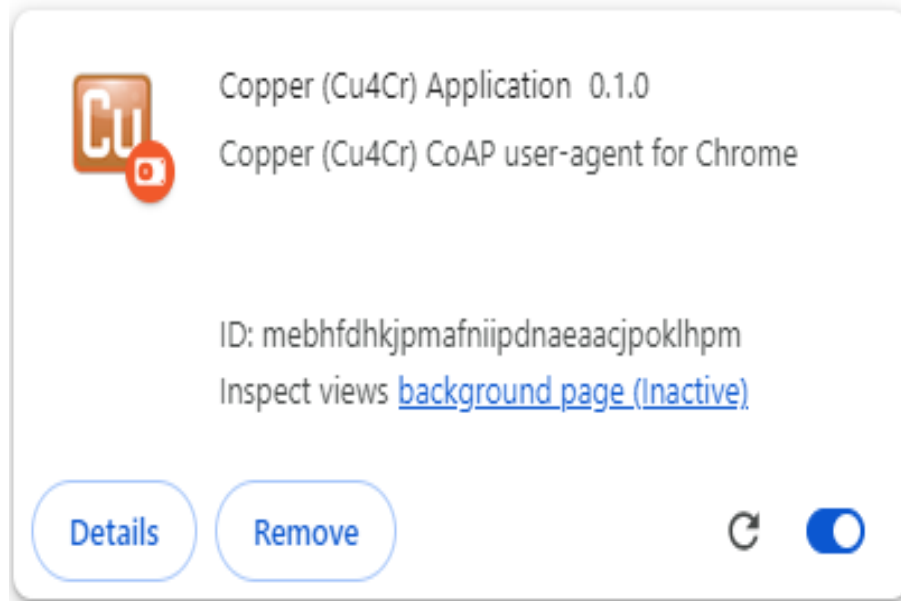
3.3.2.2 Perancangan CoAP Client

Untuk membuat *CoAP Client* dengan *Copper Cu*, *Copper Cu* adalah *User Agent CoAP* yang digunakan untuk *extension* di browser *Chrome*. Itu akan berfungsi sebagai *CoAP Client*.

Untuk membuat *Copper4Cr* sebagai *CoAP Client* pada browser *Chrome*, pertama-tama harus dilakukan adalah :

1. Mendownload file *Copper4Cr* yang berasal dari web github dan kemudian mengekstrak file tersebut.
2. Selanjutnya, menjalankan file *install.bat* di folder hasil ekstrak file *Copper4Cr*.
3. Memulai aplikasi *browser Chrome*.
4. Membuka menu *Extension* di *browser*.
5. Mengklik tombol *Load Unpacked* kemudian memilih direktori *App* di folder *Copper4Cr*.

6. Mengklik tombol *Load Unpacked* kemudian memilih direktori *Extension* di folder *Copper4Cr*.
7. Melakukan perubahan Id dengan mengubah Id pada file *ClientPortChrome.js* di folder *ekstensi\endpoint* dengan Id pada aplikasi *Copper-Cu*.
8. Menjalankan ekstension Copper-Cu sebagai CoAP Client untuk melakukan *request* ke server CoAP.



Gambar 3.9 Plugin Copper-Cu

```

/*
 * Implementation of the ClientPort API for chrome
 */
Copper.ClientPort = function(){
};

Copper.ClientPort.connect = function(clientId, finalDisconnectHandler, callback){

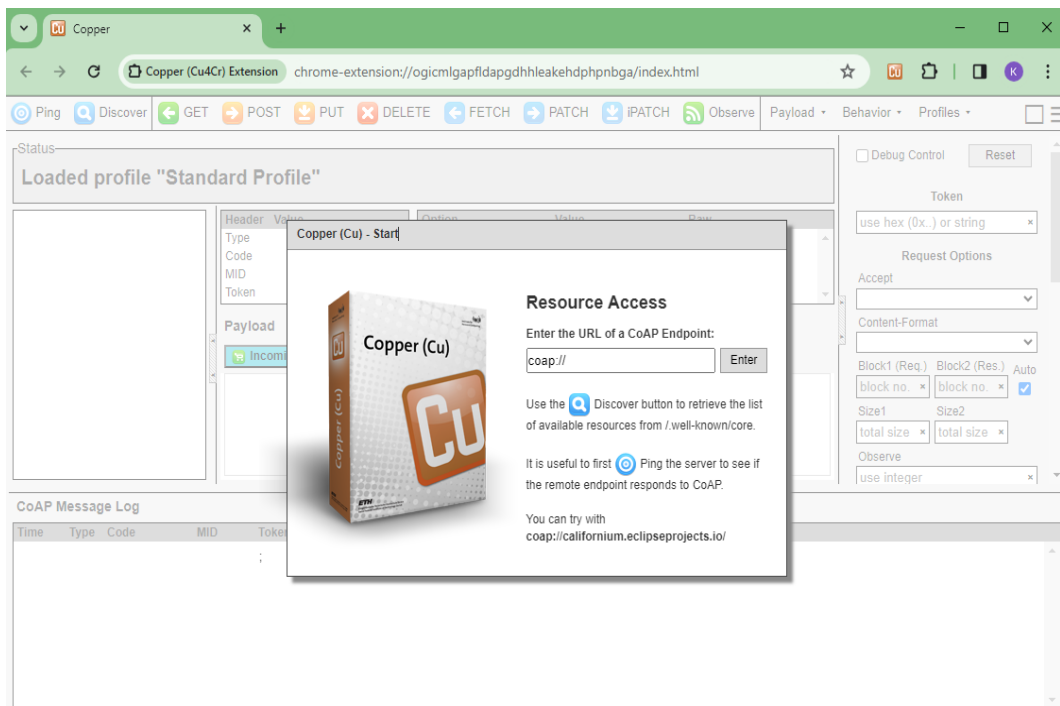
    // UPDATE with value from chrome://extensions/
    let appId = "mebhfdhkjpmafniipdnaeaacjpkhlpm";

    let port = new Copper.Port(chrome.runtime.connect(appId), clientId);

    let connectedCallback = function(){
        if (port !== undefined){
            port.registerDisconnectCallback(finalDisconnectHandler);
        }
        callback(port);
    };
    let firstTimeout = Copper.TimeUtils.setTimeout(connectedCallback, 600);

```

Gambar 3.10 Penggantian Id



Gambar 3.11 CoAP Client Menggunakan Copper Cu

3.4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Setelah perancangan selesai, langkah berikutnya adalah menerapkan hasilnya. Data yang dikumpulkan dari tindakan ini akan dianalisis untuk menghasilkan kesimpulan penelitian. Serangkaian pengujian dilakukan dalam sistem pemantauan suhu dan kelembapan tanah ini untuk mendapatkan data ini adalah :

a. Pengujian pengukuran kelembapan tanah

Pengujian kelembapan tanah dilaksanakan untuk mengetahui hasil pengukuran sensor kelembapan tanah FC-28 dan membandingkan dengan alat kelembapan tanah. Pengujian dilaksanakan dengan mengukur kelembapan tanah sebanyak 20 kali dengan interval waktu 5 detik.

b. Pengujian pengukuran suhu

Pengujian suhu dilaksanakan untuk mengetahui hasil pengukuran sensor suhu DS18B20 dan membandingkan dengan alat suhu digital. Pengujian dilaksanakan dengan mengukur suhu tanah sebanyak 20 kali dengan interval waktu 5 detik.

c. Pengujian Performa Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Tanah

Pengujian dilakukan untuk mengetahui performa penggunaan metode CoAP pada sistem monitoring suhu dan kelembapan tanah untuk tanaman cabai. Parameter yang diukur adalah *delay*. Pengujian ini menunjukkan bagaimana komunikasi antar node menggunakan protokol CoAP berjalan. Pengujian dilaksanakan dengan mengubah sebanyak tiga kali jarak antara client dan server ke access point, yaitu 1 meter, 5 meter, dan 10 meter.